

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 18660

(13) С1

(46) 2014.10.30

(51) МПК

С 04В 33/04 (2006.01)

С 04В 33/132 (2006.01)

(54)

КЕРАМИЧЕСКАЯ МАССА

(21) Номер заявки: а 20121355

(22) 2012.09.26

(43) 2014.04.30

(71) Заявители: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Открытое акционерное общество "Березастройматериалы" (ВУ)

(72) Авторы: Баранцева Светлана Евгеньевна; Жук Николай Васильевич; Позняк Анна Ивановна; Сакovich Ольга Леонидовна; Ящук Елена Владимировна (ВУ)

(73) Патентообладатели: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет"; Открытое акционерное общество "Березастройматериалы" (ВУ)

(56) ВУ а 20020166, 2003.
SU 1368298 А1, 1988.
SU 1011599 А, 1983.
SU 1728182 А1, 1992.
RU 2306295 С1, 2007.
SU 1430381 А1, 1988.
RU 2439028 С1, 2012.
RU 2371418 С1, 2009.
SU 1265177 А1, 1986.

(57)

Керамическая масса, включающая глинистое сырье, доломит, песок кварцевый и бой плитки, отличающаяся тем, что дополнительно содержит гранитоидную породу и ангобно-глазурные отходы при следующем соотношении компонентов, мас. %:

глинистое сырье	45,0-52,5
доломит	9-17
песок кварцевый	3,0-7,5
бой плитки	2-5
гранитоидная порода	25-30
ангобно-глазурные отходы	0,5-3,5.

Изобретение относится к производству строительных материалов и может быть использовано при изготовлении керамических плиток для внутренней облицовки стен скоростным однократным обжигом на поточно-конвейерных линиях.

Данный тип плиток является востребованным благодаря высоким физико-химическим и декоративно-эстетическим характеристикам, долговечности и эксплуатационной надежности. Использование в сырьевых композициях отходов различных производств, в частности керамической промышленности, обогащения полиметаллических руд, нерудных полезных ископаемых и др. является в настоящее время актуальным как с экономической, так и экологической точки зрения.

На предприятиях керамической промышленности, в частности на ОАО "Березастройматериалы", при производстве глазурованных плиток для внутренней облицовки стен в значительных количествах накапливаются отходы, образующиеся при промывке шаровых

мельниц мокрого помола фритт, ангобных и глазурных сырьевых композиций, а также систем их транспортировки. Они представляют собой суспензию влажностью до 35-38 %, поэтому организация их рециклинга является в настоящее время актуальной задачей производства, требующей своевременного решения.

Известна керамическая масса для изготовления облицовочной плитки [1] состава, мас. %: глина 5-13; пиррофиллит 25-27; плиточный бой 8-10; отходы гравитационного обогащения цирконильменитовой руды 26-28; зола ТЭС легкой фракции 28-30.

Недостатками вышеуказанной массы являются высокая усадка изготовленной из нее облицовочной плитки (3,4-4,0 %), что приводит к отклонению от требуемых размеров изделий, а также значительное содержание пиррофиллита (25-27 мас. %), поскольку при термообработке в интервале температур 1000-1100 °С образуется кристобалит, увеличивающий объем материала на 3,5-4 %. Исключение этого отрицательного явления требует строгого соблюдения температурного режима обжига.

Известна масса для изготовления керамических плиток внутренней облицовки стен [2] состава, мас. %: глина 35; песок кварцевый 15; высококальциевый отход 20; щелочесодержащий отход 30.

Существенным недостатком вышеуказанной керамической массы являются низкие показатели механической прочности при сжатии (58,8 МПа), что соответствует механической прочности при изгибе (10-11 МПа) и ограничивает их использование за счет возможного разрушения из-за повышенной хрупкости.

Кроме этого, щелочесодержащий отход обогащения полиметаллических руд, который вводится в количестве до 30 %, содержит 10,2 % оксида железа, что может повысить суммарное количество Fe_2O_3 , присутствующего во всех компонентах сырьевой композиции, вызвать нежелательное интенсивное окрашивание керамической основы, что потребует повышения расхода глушителей для улучшения кроющей способности глазурного покрытия.

Наиболее близкой по составу, технической сущности и достигаемому результату является керамическая масса для изготовления плиток внутренней облицовки стен [3], содержащая, мас. %: глинистое сырье 43,0-53,5; доломит 11,0-15,0; песок кварцевый 4,0-7,0; бой плитки 4,0-5,5; гранитоидную породу 26,0-31,0.

Недостатком вышеуказанной керамической массы является значительная общая усадка обожженных плиток (3,8-4,1 %), что может привести к нестабильности их размеров и искажению декора.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является разработка состава керамической массы для плиток внутренней облицовки стен, обеспечивающей снижение усадки плиток, повышение механической прочности при изгибе обожженных изделий, улучшение качества спекания и упрочнение структуры керамической основы глазурованных плиток, а также рециклинг ангобно-глазурных отходов в производственный процесс.

Решение поставленной задачи достигается тем, что керамическая масса включает глинистое сырье, доломит, песок кварцевый и бой плитки и отличается тем, что дополнительно содержит гранитоидную породу и ангобно-глазурные отходы при следующем соотношении компонентов, мас. %: глинистое сырье 45,0-52,5; доломит 9-17; песок кварцевый 3,0-7,5; бой плитки 2-5; гранитоидная порода 25-30; ангобно-глазурные отходы 0,5-3,5.

Вышеуказанное соотношение компонентов керамической массы для плиток внутренней облицовки стен позволит снизить усадку плиток и обеспечить повышенные показатели механической прочности при изгибе, а также внести вклад в решение проблемы рециклинга отходов за счет их использования в качестве компонента сырьевой композиции. Данные по вышеприведенному соотношению компонентов керамической массы для плиток внутренней облицовки стен в литературе отсутствуют.

Для приготовления керамической массы использовалось глинистое сырье, включающее глину легкоплавкую (ГОСТ 9169-75) и глину огнеупорную (ТУ У 14-8-183-75); доло-

ВУ 18660 С1 2014.10.30

мит (ГОСТ 14050-93), песок кварцевый (ГОСТ 22551-77), гранитоидная порода в виде некондиционной фракции производства дорожного щебня (ТУ ВУ 200161167.6532-2007), бой керамической плитки, выпускаемой на ОАО "Березастройматериалы", и ангобно-глазурные отходы.

Усредненный химический состав отходов представлен следующими оксидами, мас. %: SiO_2 59,67; TiO_2 1,11; ZrO_2 2,09; Al_2O_3 15,04; CaO 8,88; MgO 1,52; FeO 2,78; ZnO 5,52; Na_2O 1,22; K_2O 2,17. Присутствие в отходах до 30-35 мас. % стекловидной составляющей позволяет использовать их в качестве плавня, способствующего упрочнению керамической плитки при одностадийном скоростным обжиге.

Плитки изготавливали по шликерной технологии путем отдельного помола сырьевых компонентов. Вначале готовилась путем роспуска суспензия из предварительно отдозированных компонентов, включающих глину легкоплавкую, глину огнеупорную и ангобно-глазурные отходы, затем она смешивалась с остальными составляющими и производился мокрый помол всей массы в шаровой мельнице при соотношении "материал : вода : мелющие тела", равном 1 : 1,2 : 1,4. Из приготовленного пресс-порошка полусухим прессованием формовались плитки размером $190 \times 70 \times (6,5-7,0)$ мм при максимальном давлении (18 ± 2) МПа, которые высушивались до остаточной влаги 1-3 %, ангобировались, глазуровались и однократно обжигались при максимальной температуре $(1105 \pm 10)^\circ\text{C}$ на поточно-конвейерной линии.

Остальные примеры выполнялись аналогично.

Составы заявляемой керамической массы и прототипа приведены в табл. 1; технологические характеристики и физико-химические свойства - в табл. 2.

Таблица 1

Шихтовой состав заявляемой керамической массы и прототипа

Компоненты	Содержание компонентов, %			
	Заявляемые составы			Прототип [3]
	1	2	3	
Глинистое сырье	45,0	48,5	52,5	48,3
Доломит	17,0	15,0	9,0	13
Песок кварцевый	7,5	5,0	3,0	5,2
Гранитоидная порода	25,0	27,0	30,0	28,5
Бой плиток	5,0	3,0	2,0	5,0
Ангобно-глазурные отходы	0,5	1,5	3,5	-

Таблица 2

Технологические и физико-химические свойства плиток из заявляемых керамических масс и прототипа

Свойства	Показатели свойств			
	Заявляемые составы			Прототип [3]
	1	2	3	
Температура обжига, $^\circ\text{C}$	1105 ± 10	1105 ± 10	1105 ± 10	1105 ± 10
Усадка, %	0,85	0,94	1,6	3,95
Водопоглощение глазурованных плиток, %	14,1	13,9	12,8	14,9
Предел прочности при изгибе обожженных изделий, МПа	34,2	36,5	37,5	31,2
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^6, \text{K}^{-1}$	6,25	6,40	6,75	6,22
Цекоустойчивость, $^\circ\text{C}$	140	145	150	-

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, плитки, полученные из заявляемых керамических масс, отличаются значениями усадки в 3 раза меньше, чем у прототипа; повышенными на 13-15 % значениями механической прочности при изгибе после обжига, что приводит к увеличению срока эксплуатации готовых изделий и уменьшению количества брака при упаковке и транспортировке готовой продукции. Значения ТКЛР полученных плиток составляют $(6,25-6,75) \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$, что обеспечивает необходимую цекоустойчивость глазурованных плиток и достаточную прочность сцепления керамической основы и покрытия за счет согласованности их ТКЛР.

Кроме этого, структура полученных керамических плиток более плотная и однородная, что свидетельствует об улучшении качества спекания и подтверждается пониженными на 8-9 % показателями водопоглощения.

Рациональное соотношение компонентов заявляемой керамической массы обеспечивает образование дополнительного количества жидкой фазы при обжиге изделий, что улучшает спекание и повышает прочностные характеристики продукции.

Заявляемая керамическая масса прошла успешные испытания на ОАО "Березастройматериалы", а рециклинг ангобно-глазурных отходов позволит освободить значительные производственные территории, устранить их отвалы и улучшить экологическую ситуацию региона.

Изобретение может быть использовано на ОАО "Березастройматериалы" и родственных предприятиях Республики Беларусь, выпускающих керамические плитки для внутренней облицовки стен.

Источники информации:

1. А. с. СССР 1366499, МПК С 04В 33/00, 1988.
2. Зубехин А.П. и др. Ресурсосберегающая технология производства облицовочных плиток // Стекло и керамика. - 1996. - № 6. - С. 3-5.
3. Заявка РБ на выдачу патента на изобретение а 20110941, 2011 (прототип).